

PCT/JP2004/008911

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

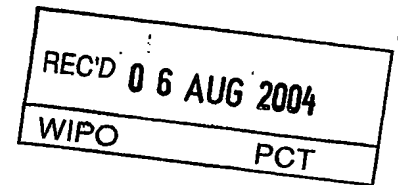
1806 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 6月18日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-173953  
[ST. 10/C]: [JP2003-173953]



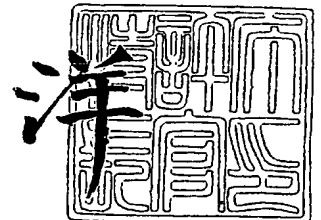
出 願 人  
Applicant(s): 日本電信電話株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3063883

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH155509

【提出日】 平成15年 6月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 熊谷 智明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 永田 健悟

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 齋藤 一賢

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 大槻 信也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 相河 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000004226

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072718

【弁理士】

【氏名又は名称】 古谷 史旺

【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013354

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701422

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線パケット通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ領域の最大サイズが  $F_{max}$  に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが  $P_{max}$  に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、

複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$  の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てる

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項2】 データ領域の最大サイズが  $F_{max}$  に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが  $P_{max}$  に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、

複数のデータフレームが所定の入力バッファに保持されている場合に、

前記入力バッファの先頭のデータフレームと宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$  の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てる

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項3】 データ領域の最大サイズが  $F_{max}$  に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが  $P_{max}$  に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、

複数のデータフレームが所定の入力バッファに保持されている場合に、

前記入力バッファが保持しているデータフレームの中から宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$  の範囲内で組み合わせて1つの

データパケットのデータ領域に割り当てる

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項4】 データ領域の最大サイズが  $F_{max}$  に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが  $P_{max}$  に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、

複数のデータフレームが所定の入力バッファに保持されている場合に、

前記入力バッファが保持しているデータフレームのうち、所定の方法で決定された特定の1つのデータフレームと宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$  の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てる

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項5】 請求項1、請求項2、請求項3及び請求項4の何れかの無線パケット通信方法において、データフレームのデータ領域の最大サイズ  $F_{max}$  がデータパケットのデータ領域の最大サイズ  $P_{max}$  よりも小さいことを特徴とする無線パケット通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば無線LANシステムなどに利用される無線パケット通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

本発明と関連のある従来技術としては、非特許文献1、非特許文献2及び非特許文献3が知られている。

例えば非特許文献1に示されたような標準規格に準拠する従来の無線パケット通信システムにおいては、使用する無線チャネルを事前に1つだけ決めておき、パケットの送信に先立って当該無線チャネルの空き状況を検出し、チャネルが使

用されていなかった場合にのみ1つのパケットを送信する。また、このような制御により1つの無線チャネルを複数の無線局で互いに時間をずらして共用することができる。

#### 【0003】

このような無線パケット通信システムに用いられる従来の無線局は、図4に示すように送信バッファ、パケット送信制御部、変調器、無線送信部、無線受信部、キャリア検出部、復調器、パケット選択部、アンテナ、ヘッダ付加部及びヘッダ除去部を備えている。

送信すべき1つ又は複数のデータフレームからなる送信データフレーム系列は、図4のヘッダ付加部に入力される。実際のデータフレームとしては、例えばイーサネット（登録商標）フレームが用いられる。

#### 【0004】

ヘッダ付加部は、入力された送信データフレーム系列中の各々のデータフレームのデータ領域から抽出したデータブロックに対して、当該データフレームの宛先となる無線パケット通信装置のID情報を含む制御情報を付加し、図4に示すようなデータパケットを生成する。なお、制御情報には、受信側の無線局がデータパケットを受信した際に元のデータフレームに変換するために必要な情報も含まれているものとする。このようなデータパケットで構成されるデータパケット系列が、ヘッダ付加部から出力され送信バッファに入力される。

#### 【0005】

送信バッファは入力された1つ又は複数のデータパケットをバッファリングし、一時的に保持する。

一方、他の無線局が予め定めた1つの無線チャネル（以下、特定無線チャネル）で送信した無線信号は、自局のアンテナで受信され無線受信部に入力される。この無線受信部は、アンテナから入力された無線信号に対して、周波数変換、フィルタリング、直交検波、AD（アナログーデジタル）変換等の受信処理を施す。

#### 【0006】

なお、無線受信部は前記特定無線チャネルに対応する受信処理だけを行う。ま

た、自局のアンテナが送信のために使用されている時を除き、他の無線パケット通信装置が送信したデータパケットの有無とは無関係に、アンテナで受信された無線信号は無線受信部に入力される。従って、無線受信部はデータパケットの有無に合わせて適切な受信処理を行うことができる。

**【0007】**

前記特定無線チャネルで他の無線パケット通信装置からデータパケットが送信された場合には、自局の無線受信部における受信処理の結果として、受信したデータパケットに対応する複素ベースバンド信号が受信信号として得られる。また、同時に前記特定無線チャネルにおける受信信号の受信電界強度を表すRSSI (Received Signal Strength Indicator) 信号が得られる。

**【0008】**

なお、RSSI信号は、前記特定無線チャネルでデータパケットが送信されていたか否かとは無関係に無線受信部から出力される。従って、前記特定無線チャネルでデータパケットが送信されていない場合には、前述の複素ベースバンド信号は出力されないが、当該無線チャネルにおけるRSSI信号が無線受信部から出力される。

**【0009】**

無線受信部から出力される受信信号及びRSSI信号は、復調器及びキャリア検出部にそれぞれ入力される。

キャリア検出部は、入力されたRSSI信号によってそれぞれ示される受信電界強度の値と予め定めた閾値とを比較し、受信電界強度の値が閾値よりも小さい場合には前記特定無線チャネルが空きチャネルであると判定し、それ以外の場合には前記特定無線チャネルがビジーであると判定する。この判定結果がキャリア検出結果としてキャリア検出部から出力される。

**【0010】**

キャリア検出部から出力されるキャリア検出結果は、パケット送信制御部に入力される。

パケット送信制御部は、入力されたキャリア検出結果を参照し、前記特定無線チャネルが空き状態か否かを認識する。そして、前記特定無線チャネルが空き状

態であった場合には、バッファ中の 1 つのデータパケットを出力することを要求する要求信号を送信バッファに与える。

#### 【0011】

送信バッファは、パケット送信制御部からの前記要求信号を受信すると、送信バッファが保持しているデータパケットのうち、送信バッファに入力された時刻が最も早いデータパケットを取り出してパケット送信制御部に与える。

パケット送信制御部は、送信バッファから入力されたデータパケットを変調器に対して出力する。変調器は、入力されたデータパケットに所定の変調処理を施して無線送信部に出力する。

#### 【0012】

無線送信部は、変調処理後のデータパケットを変調器から入力し、このデータパケットに対して DA（ディジタルーアナログ）変換，周波数変換，フィルタリング，電力増幅等の送信処理を施す。

なお、無線送信部は前述の特定無線チャネルのみに対する送信処理を行う。無線送信部で送信処理されたデータパケットは、アンテナを介して送信される。

#### 【0013】

一方、復調器は、無線受信部から入力された受信信号に対して復調処理を行う。この復調処理の結果として得られるデータパケットは、パケット選択部に与えられる。

パケット選択部は、復調器から入力されたデータパケットが自局に対して送信されたものか否かを識別する。すなわち、このデータパケットには図 4 に示すような宛先に関する ID 情報が付加されているので、この ID 情報が自局と一致するか否かを調べることにより、自局宛のデータパケットとそれ以外とを区別する。

#### 【0014】

パケット選択部は、自局宛に送信されたデータパケットを受信した場合には当該パケットを受信データパケット系列としてヘッダ除去部に出力し、それ以外のパケットを受信した場合には当該パケットを破棄する。

ヘッダ除去部は、パケット選択部から入力された受信データパケット系列の各



々のデータパケットに付加されている宛先のID情報を含む制御情報を除去して元のデータフレームに変換し、受信データフレーム系列として出力する。

#### 【0015】

以上に説明したような構成の無線局は、他の無線局（無線パケット通信装置）との間で、予め定めた1つの無線チャネルを介してデータパケットの送受信を行うことができる。

一方、非特許文献2においては、上述のような無線パケット通信技術において、周波数帯域を拡大することなく最大スループットを更に向上させるために、空間分割多重（SDM: Space Division Multiplexing）方式を適用することを提案している。

#### 【非特許文献1】

小電力データ通信システム／広帯域移動アクセスシステム（CSMA）標準規格、ARIB STD-T71 1.0版、(社)電波産業会、平成12年策定

#### 【非特許文献2】

黒崎ほか、MIMOチャネルにより100Mb/sを実現する広帯域移動通信SDM-COFDM方式の提案、信学技報、A-P2001-96、RCS 2001-135（2001-10）

#### 【非特許文献3】

飯塚ほか、IEEE 802.11a 準拠 5GHz 帯無線LANシステム — パケット伝送特性 —、B-5-124、2000年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会、2000年9月

#### 【0016】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述のような無線パケット通信技術において、最大スループットを向上させるための方法としては、変調多値数を増加すること、空間分割多重を適用すること、1チャネルあたりの周波数帯域幅の拡大により無線区間のデータ伝送速度を高速化することなどが考えられる。

#### 【0017】

しかし、例えば非特許文献3の中でも指摘されているように、パケット衝突回

避のためにはパケットの送信直後に無線区間のデータ伝送速度に依存しない一定の送信禁止期間を設ける必要がある。この送信禁止期間を設けると、無線区間のデータ伝送速度が増大するにつれてデータパケットの転送効率（無線区間のデータ伝送速度に対する最大スループットの比）が低下することになるので、無線区間のデータ伝送速度を上げるだけではスループットの大幅な向上は困難であった。

#### 【0018】

ところで、IEEE 802.11規格に従って動作する無線LANシステムなどにおいては、有線ネットワークから入力されるデータフレーム（例えばイーサネット（登録商標）フレーム）をMAC（Media Access Control）フレームに変換し、さらにMACフレームからデータパケットを生成して無線回線に送出している。

#### 【0019】

ところが、従来技術のシステムでは、1つのデータフレームを1つのMACフレームに変換し、さらにこの1つのMACフレームから1つのデータパケットを生成する。従って、データ領域のデータサイズが小さい1つのデータフレームを1つのMACフレームに変換する場合には、1つのMACフレームでより多くのデータを送信できるにも拘わらず、それよりも小さいサイズのデータしか送信しないことになり、スループットが低下してしまう問題があった。

#### 【0020】

また、データフレームとして一般的に用いられているイーサネット（登録商標）フレームでは各フレームに含まれるデータ領域の最大サイズが1500バイトに制限されているのに対し、IEEE 802.11規格のMACフレームでは各フレームのデータ領域の最大サイズが2296バイトになっている。

従って、入力されるデータフレームのデータ領域のデータサイズが、イーサネット（登録商標）フレームのように常にMACフレームのそれよりも小さい場合には、1つのMACフレームで最大で2296バイトのサイズのデータを送信できるにも拘わらず、常にそれよりも小さいサイズのデータしか送信しないことになる。つまり、1つのMACフレームで送信可能な最大のデータサイズを効率的

に活用していないので、このような無線通信を行う場合にはスループットの改善が難しい。

#### 【0021】

本発明は、スループットを改善することが可能な無線パケット通信方法を提供することを目的とする。

#### 【0022】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1は、データ領域の最大サイズが $F_{max}$ に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが $P_{max}$ に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$ の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることを特徴とする。

#### 【0023】

例えば、( $F_{max}=1500$ ,  $P_{max}=2296$ )の場合に、それぞれ1000バイト、750バイト、500バイトの長さのデータブロックが含まれている3つのデータフレームが入力された場合を想定する。

これらのデータフレームに含まれている3つのデータブロックの合計のバイト数は2250である。従って、3つのデータブロックを合わせても $P_{max}$ 以下なので、これらを全て組み合わせて1つのMACフレームのデータ領域に格納することができる。つまり、1つのデータパケットを送信するだけで、3つのデータフレームに含まれている3つのデータブロックを全て送信することができる。従って、スループットが大幅に改善される。

#### 【0024】

請求項2は、データ領域の最大サイズが $F_{max}$ に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが $P_{max}$ に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、複数のデータフレーム

が所定の入力バッファに保持されている場合に、前記入力バッファの先頭のデータフレームと宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$ の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることを特徴とする。

#### 【0025】

請求項2においては、宛先の異なる複数のデータフレームが混在して入力される場合であっても、宛先が同じ複数のデータフレームから抽出した複数のデータブロックを組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることができる。従って、宛先毎に区別して効率よくデータパケットを送信することができる。

#### 【0026】

請求項3は、データ領域の最大サイズが $F_{max}$ に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが $P_{max}$ に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、複数のデータフレームが所定の入力バッファに保持されている場合に、前記入力バッファが保持しているデータフレームの中から宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$ の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることを特徴とする。

#### 【0027】

請求項4は、データ領域の最大サイズが $F_{max}$ に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが $P_{max}$ に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、複数のデータフレームが所定の入力バッファに保持されている場合に、前記入力バッファが保持しているデータフレームのうち、所定の方法で決定された特定の1つのデータフレームと宛先が同一の複数のデータフレームを選択し、選択された複数のデータフレー

ムの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$ の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることを特徴とする。

#### 【0028】

請求項5は、請求項1、請求項2、請求項3及び請求項4の何れかの無線パケット通信方法において、データフレームのデータ領域の最大サイズ $F_{max}$ がデータパケットのデータ領域の最大サイズ $P_{max}$ よりも小さいことを特徴とする。

#### 【0029】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の無線パケット通信方法の1つの実施の形態について、図1～図3及び図5を参照して説明する。この形態は全ての請求項に対応する。

#### 【0030】

図1及び図5はMACフレーム変換処理を示すフローチャートである。図2は無線局の構成例を示すブロック図である。図3はデータパケットの生成例を示す模式図である。

この形態では、図2に示すように構成された無線局を2つ用いてこれらの無線局の間で無線回線を介してデータパケットを伝送する場合を想定している。勿論、これらの無線局の周囲には、同じ無線チャネルを利用する他の無線局も存在する可能性がある。実際には、例えば無線LANシステムを構成する無線基地局や無線端末をこれらの無線局として想定することができる。

#### 【0031】

図2に示す無線局は、入力バッファ11、MACフレーム変換部12、データパケット変換部13、送信バッファ14、パケット送信制御部15、変調器16、無線送信部17、アンテナ18、無線受信部19、復調器20、キャリア検出部21、フレーム選択部22、MACフレーム抽出部23及びデータフレーム変換部24を備えている。

#### 【0032】

入力バッファ11の入力には、送信すべき送信データフレーム系列が入力され

る。この送信データフレーム系列は、1つあるいは複数のデータフレームで構成される。実際に扱うデータフレームとしては、例えばイーサネット（登録商標）フレームなどが想定される。このようなフレームはそれに含まれるデータ領域の最大サイズ  $F_{\max}$  が予め規定されている。例えばイーサネット（登録商標）フレームの  $F_{\max}$  は 1500 バイトである。

#### 【0033】

IEEE 802.11 規格の無線 LAN システムでは、入力されるデータフレーム系列に含まれる各データフレームから MAC (Media Access Control) フレームを生成し、この MAC フレームを用いて送信用のデータパケットを生成している。

図2に示す無線局においては、MAC フレーム変換部 12 がデータフレームから MAC フレームを生成する。また、MAC フレーム変換部 12 で生成された MAC フレームにデータパケット変換部 13 が所定のデータパケット用制御情報を付加しデータパケットを生成する。

#### 【0034】

また、MAC フレームのデータ領域の最大サイズ  $P_{\max}$  は予め規定されている。例えば IEEE 802.11 規格の MAC フレームでは  $P_{\max}$  は 2296 バイトである。

一般的な無線局の場合、入力される1つのデータフレームを1つの MAC フレームに対応付ける。このため、理論上は1つの MAC フレームで最大 2296 バイトのデータを送信できるが、入力されるデータフレームがイーサネット（登録商標）フレームであった場合には、その最大サイズ  $F_{\max}$  が 1500 バイトに制限されているため、実際には1つの MAC フレームで送信されるデータは 1500 バイト以下になる。

#### 【0035】

そこで、この形態では効率の良いデータ転送を実現するために、MAC フレーム変換部 12 が図3に示すように複数のデータフレームを組み合わせて1つの MAC フレームを構成する。これにより、1つの MAC フレームで送信されるデータ量を 1500 バイトを超える値にすることができる。

実際には、MAC フレーム変換部 1 2 及びデータパケット変換部 1 3 が図 1 に示すような処理を行う。

#### 【0 0 3 6】

すなわち、MAC フレーム変換部 1 2 は入力バッファ 1 1 上に入力され保持されている各データフレームをステップ S 1 1 で検出し、入力バッファ 1 1 上の先頭のデータフレームと宛先が同じ複数個 (N 個) のデータフレームを先頭から順番に収集する (S 1 5)。

#### 【0 0 3 7】

収集した N 個のデータフレームのデータ領域のデータの合計が最大サイズ  $P_{max}$  を超えるとステップ S 1 6 から S 1 8 に進む。そして、先頭から (N - 1) 個のデータフレームのデータ領域から抽出したデータブロックを図 3 に示すように連結して、長さが  $P_{max}$  以内の 1 つのデータブロックを生成する。

また、データサイズの合計が  $P_{max}$  を超える前に宛先が同じ P 個の全てのフレームの処理が終了した場合には、N 個のデータフレームのデータ領域から抽出したデータブロックを図 3 に示すように連結して、長さが  $P_{max}$  以内の 1 つのデータブロックを生成する (S 1 9)。

#### 【0 0 3 8】

このデータブロックにステップ S 2 0 で所定の MAC フレーム用制御情報及びデータパケット用制御情報を付加して、図 3 のような MAC フレーム及びデータパケットを生成する。なお、本例においては宛先無線局の ID 情報は MAC フレーム用制御情報に含まれているものとする。生成されたデータパケットはステップ S 2 1 で送信バッファ 1 4 に出力される。

#### 【0 0 3 9】

なお、この例ではバッファ上の先頭のデータフレームを基準としてこれと宛先が同じデータフレームを集めているが、先頭以外のデータフレームを基準にすることもできる。また、基準にするデータフレームについては様々な方法で決定することが可能である。

一方、他の無線局が送信した無線信号が割り当てられた無線チャネルで送信された場合には、無線信号の電波はアンテナ 1 8 で受信され、無線受信部 1 9 に入

力される。

【0040】

予め割り当てられた無線チャネルの無線信号がアンテナ18から入力されると、無線受信部19は、入力された無線信号に対して、周波数変換、フィルタリング、直交検波及びAD変換を含む受信処理を施す。

【0041】

また、無線受信部19には、アンテナ18が送信のために使用されていない時には、他の無線局が送信したデータパケットの有無とは無関係に常にアンテナ18を介して割り当てられた無線チャネルを含む無線伝搬路上の無線信号が入力されており、無線受信部19はデータパケットの有無に合わせて適切な受信処理を行う。

【0042】

割り当てられた無線チャネルでデータパケットが送信されていた場合には、受信した無線信号に対応するベースバンド信号が無線受信部19から出力される。また、割り当てられた無線チャネルにおける受信信号の受信電界強度を表すRSSI信号が無線受信部19から出力される。

なお、RSSI信号は該当する無線チャネルでデータパケットが送信されていたか否かとは無関係に、接続されたアンテナ18が送信状態でなければ無線受信部19から常に出力される。

【0043】

無線受信部19から出力される受信信号及びRSSI信号は、復調器20及びキャリア検出部21にそれぞれ入力される。

キャリア検出部21は、RSSI信号が入力されると、その信号によって表される受信電界強度の値と予め定めた閾値とを比較する。そして、所定の計算方法で算出される時間の間に渡って連続的に受信電界強度が前記閾値よりも小さい状態が継続すると、割り当てられた無線チャネルが空きチャネルであると判定し、それ以外の場合には割り当てられた無線チャネルがビジーであると判定する。この判定結果をキャリア検出部21キャリア検出結果としてパケット送信制御部15に与える。



## 【0044】

なお、アンテナ18が送信状態である場合にはキャリア検出部21にはRSSI信号が入力されない。また、アンテナ18が既に送信状態にある場合には、同じアンテナ18を用いて他のデータパケットを無線信号として同時に送信することはできない。

## 【0045】

従って、キャリア検出部21はRSSI信号が入力されなかった場合には、割り当てられた無線チャネルがビジーであることを示すキャリア検出結果を出力する。

一方、パケット送信制御部15は、割り当てられた無線チャネルが空き状態であることをキャリア検出部21から通知された時には、1つのデータパケットを送信バッファ14から読み出して、このデータパケットを変調器16に与える。

## 【0046】

変調器16は、パケット送信制御部15からデータパケットが入力されると、そのデータパケットに対して所定の変調処理を施して無線送信部17に出力する。

無線送信部17は、変調器16から入力された変調処理後のデータパケットに対して、DA変換、周波数変換、フィルタリング及び電力増幅を含む送信処理を施す。無線送信部17によって送信処理が施されたデータパケットは、アンテナ18を介して無線信号として送信される。

## 【0047】

一方、図2に示す無線局が無線信号の受信を行う場合には、復調器20は、無線受信部19から入力される受信信号に対して復調処理を行う。復調処理の結果として得られるデータパケットはMACフレーム抽出部23に入力される。

MACフレーム抽出部23は、入力された受信データパケット系列に含まれている各々のデータパケットからデータパケット用制御情報を除去して元のMACフレームを抽出してフレーム選択部22に出力する。

## 【0048】

フレーム選択部22は、入力されたMACフレームが自局に対して送信された

ものか否かを識別する。すなわち、各MACフレームのMACフレーム用制御情報には前述したように宛先無線局のIDが含まれているので、そのIDが自局と一致するか否かを調べることにより、各MACフレームが自局宛か否かを識別できる。

#### 【0049】

フレーム選択部22に入力されたMACフレームが自局に対して送信されたものであった場合には、フレーム選択部22は当該MACフレームをデータフレーム変換部24に出力する。また、自局宛でないMACフレームを検出した場合には、フレーム選択部22は当該MACフレームを破棄する。

データフレーム変換部24は、入力されたMACフレームをデータフレームに変換してデータフレーム系列として出力する。

#### 【0050】

但し、データパケットを送信した無線局が図2のMACフレーム変換部12と同様に複数のデータフレームを組み合わせて1つのMACフレームを構成する場合には、フレーム選択部22の出力するMACフレームのデータ領域の長さが $F_{max}$ を超える場合がある。このような場合には、データフレーム変換部24は有線ネットワーク側の $F_{max}$ の制限に適合するように、受信した1つのMACフレームから抽出した1つのデータブロックを必要に応じて複数のデータブロックに分割し、これと同数のデータフレームに変換してデータフレーム系列として出力する。

#### 【0051】

図1に示す処理の変形例が図5に示されている。図5の処理においては、ステップS31及びS32が追加されている。それ以外は図1と同様である。

すなわち、バッファ上のデータフレームが1つだけの場合には、複数のデータフレームのデータ領域を連結することができないので、ステップS31からS32に進み、バッファ先頭の1個のデータフレームのデータ領域から抽出したデータブロックに必要な制御データを付加して1つのデータパケットを生成する。

#### 【0052】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、入力される複数のデータフレームを1つのMACフレームを用いて送信することができるので、実効スループットを大幅に改善できる。

また、入力される各データフレームにおけるデータ領域の長さが $F_{\max}$ に制限されている場合に、データ領域の長さが $F_{\max}$ よりも大きい $P_{\max}$ の制限を持つMACフレームを用いてデータパケットを無線送信する場合に、MACフレーム上に効率的にデータを配置することができるので、実効スループットに加えてピークスループットも大幅に改善できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

MACフレーム変換処理を示すフローチャートである。

##### 【図2】

無線局の構成例を示すブロック図である。

##### 【図3】

データパケットの生成例を示す模式図である。

##### 【図4】

従来例の無線局の構成を示すブロック図である。

##### 【図5】

MACフレーム変換処理を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

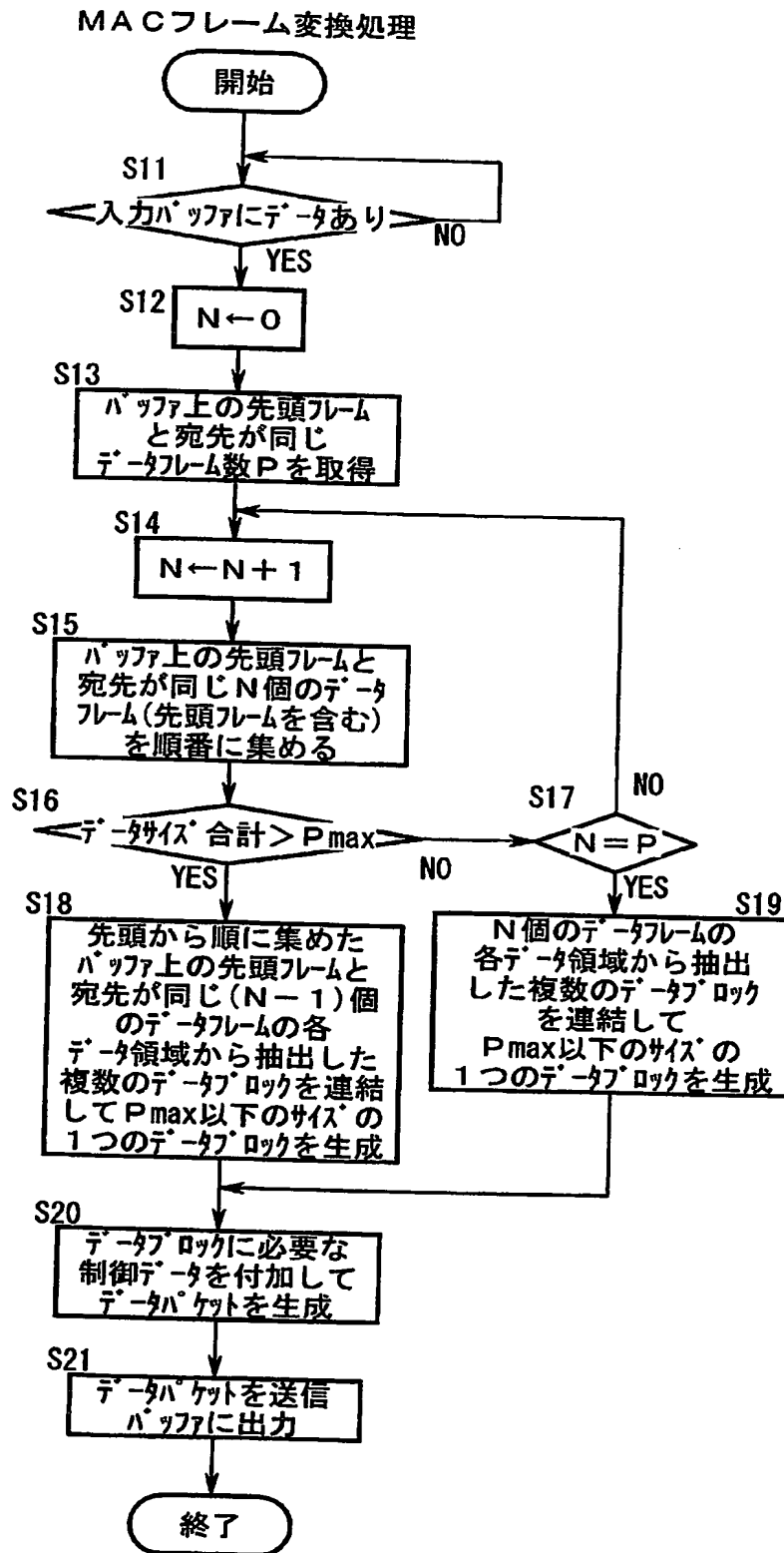
- 11 入力バッファ
- 12 MACフレーム変換部
- 13 データパケット変換部
- 14 送信バッファ
- 15 パケット送信制御部
- 16 変調器
- 17 無線送信部
- 18 アンテナ
- 19 無線受信部

- 2 0 復調器
- 2 1 キャリア検出部
- 2 2 フレーム選択部
- 2 3 MAC フレーム抽出部
- 2 4 データフレーム変換部

【書類名】

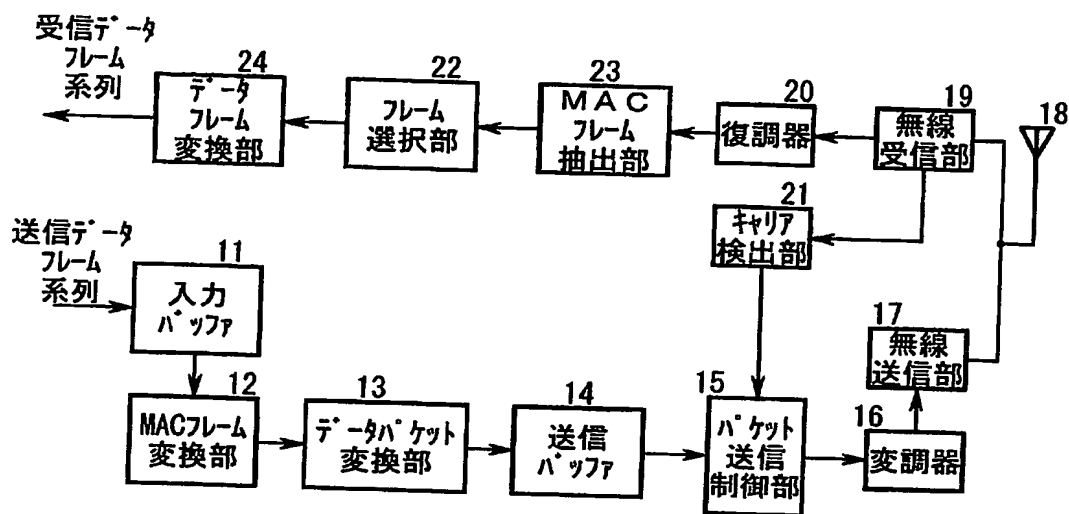
図面

【図 1】



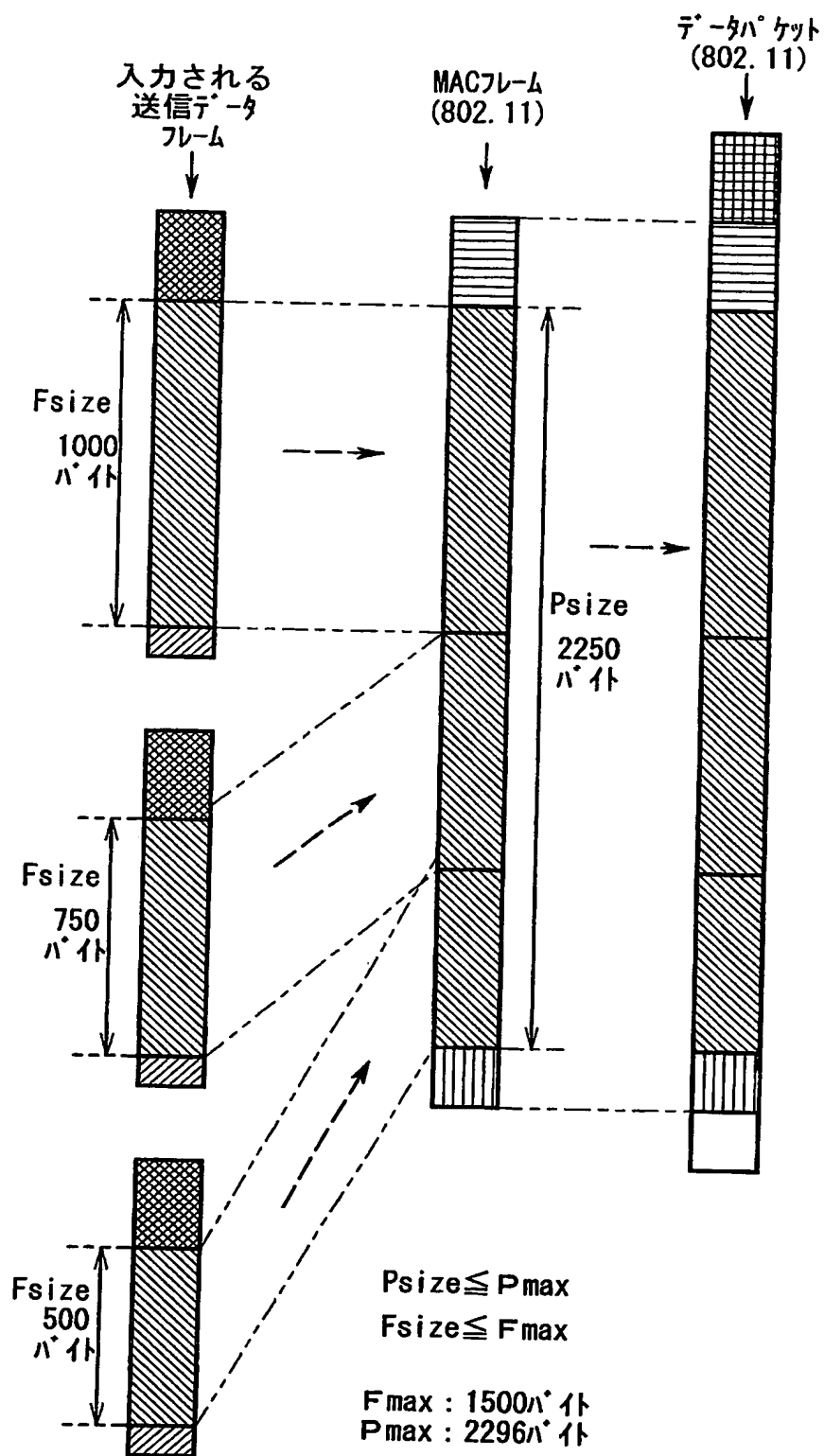
【図 2】

## 無線局の構成例



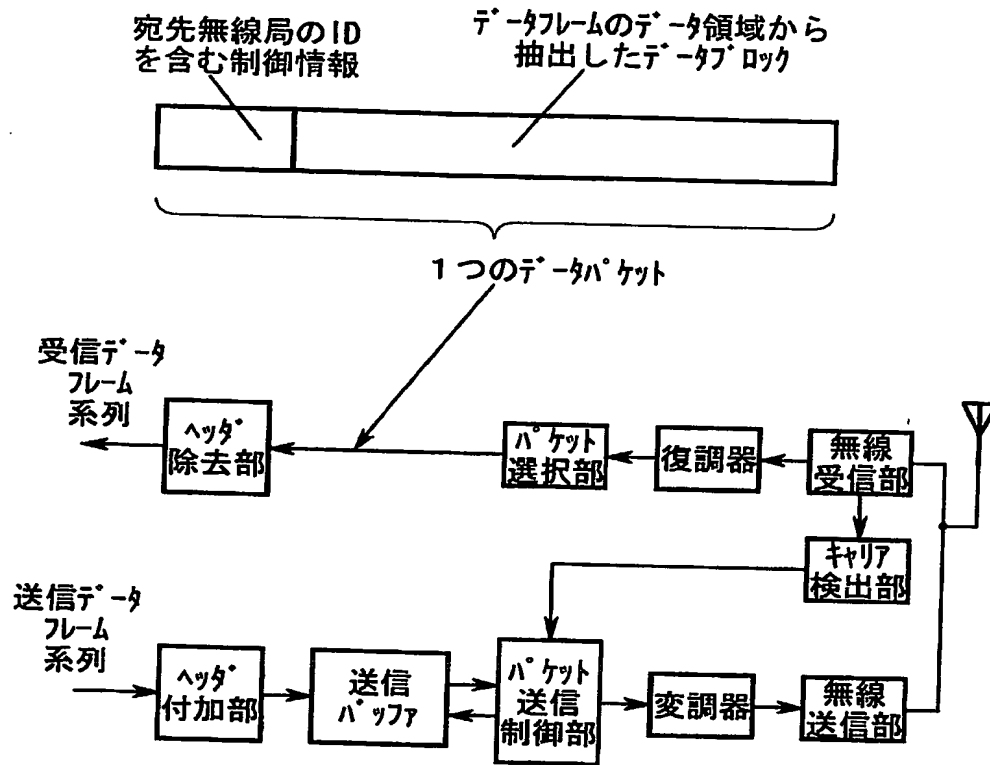
【図 3】

## データパケットの生成例



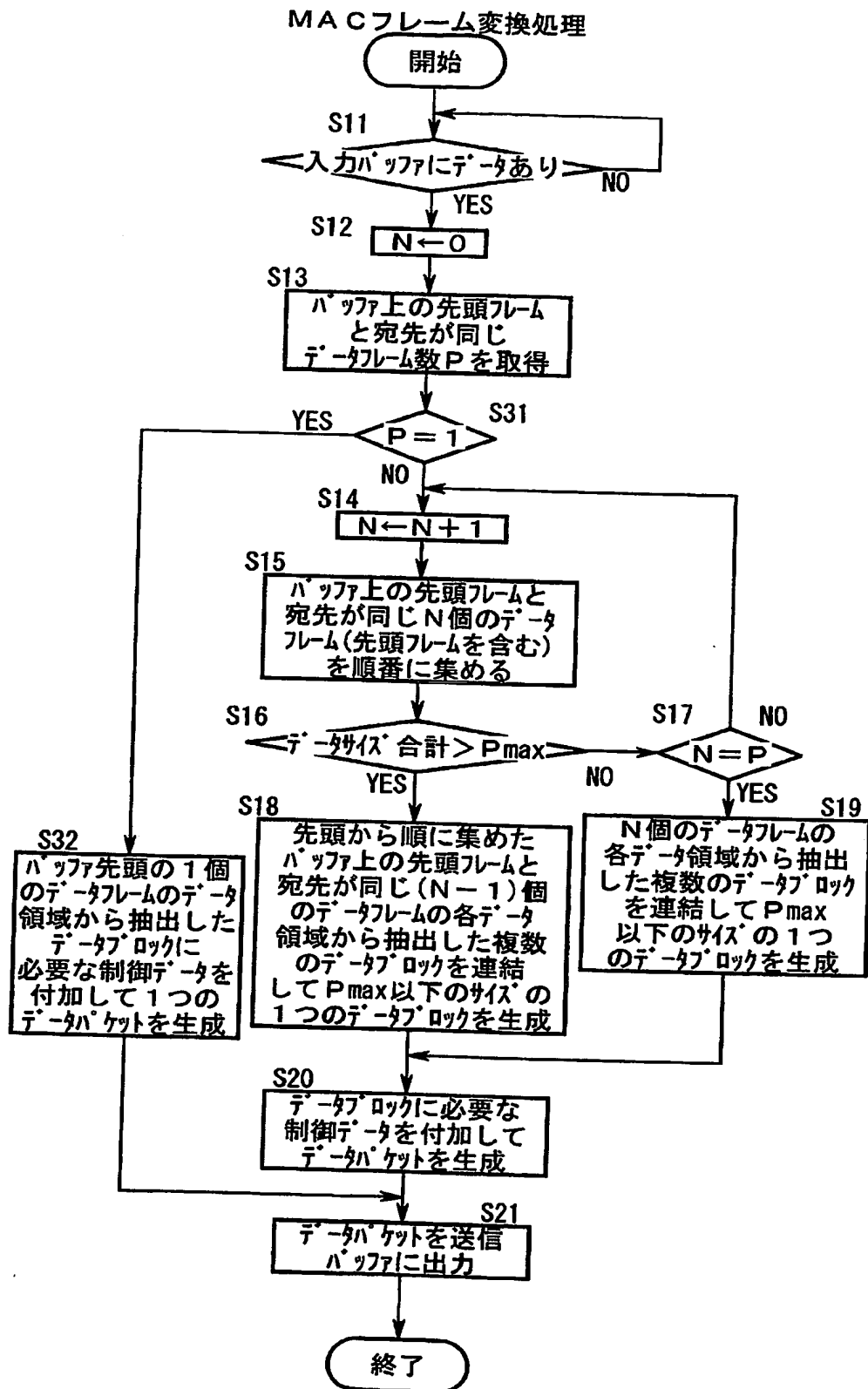
【図 4】

## 従来例の無線局の構成





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はスループットを改善することが可能な無線パケット通信方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 データ領域の最大サイズが  $F_{max}$  に制限されたデータフレームを順次に入力し、前記データフレームからデータ領域の最大サイズが  $P_{max}$  に制限されたデータパケットを順次に生成し、所定の無線チャネルを用いて前記データパケットを送信する無線パケット通信方法において、複数のデータフレームの各々のデータ領域から抽出した複数のデータブロックを、 $P_{max}$  の範囲内で組み合わせて1つのデータパケットのデータ領域に割り当てることを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 7 3 9 5 3

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社